

# 模块电源磁芯研磨工艺介绍

什么是气隙？

磁芯的气隙，是指一部分磁路是由空气构成，故称为空气间隙，简称气隙。如 EI 型磁芯，E 和 I 的结合总存在缝隙，磁路就有气隙。圆形磁环中间开个缺口，缺口处就是气隙。

在变压器、电源模块等产品在 PCB 板点胶后的磁芯研磨糅合的工艺，使胶水均匀分布在磁芯表面精确控制磁芯气隙的设备叫磁芯研磨机。设备适用于 EI 系列、RM 系列、ER 系列、PQ 系列等集成磁芯的研磨。

## 磁芯研磨工艺路线图



### 磁芯研磨机应用场景

典型磁芯具体尺寸如下：

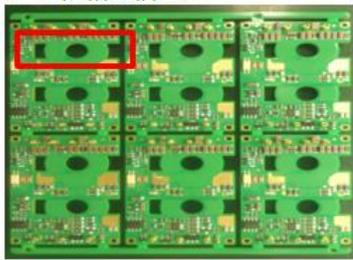
| 型号            | 长度 A        | 长度 B        | 高度 C      | 内槽直径 D       | 中柱直径 E       |
|---------------|-------------|-------------|-----------|--------------|--------------|
| ER14.5        | 14.5±0.2    | 3.5±0.1     | 根据板厚调整    | Φ10.3±0.2    | Φ5.36±0.1    |
| ER15          | 14.5±0.2    | 3.5±0.1     |           | Φ10.3±0.2    | Φ5.36±0.1    |
| ER16          | 16±0.3      | 8.1±0.25    |           | Φ14±0.3      | Φ5.5±0.15    |
| ER18          | 18±0.3      | 6.0±0.2     |           | Φ14.4±0.3    | Φ6.0±0.15    |
| ER19          | 18.9±0.3    | 5.7±0.2     |           | Φ14.9±0.3    | Φ5.7±0.2     |
| ER20.5        | 20.5±0.35   | 6.1±0.2     |           | Φ14.6±0.3    | Φ7.0±0.2     |
| ER25          | 25.5±0.5    | 7.5±0.2     |           | Φ19.8min     | Φ7.5±0.15    |
| ER28          | 28±0.4      | 7.5±0.25    |           | Φ23.4±0.4    | Φ7.5±0.25    |
| ER35          | 35+0/-1     | 11.1+0/-0.6 |           | Φ25.6min     | Φ11.1+0/-0.6 |
| EI18          | 18±0.35     | 10±0.2      |           | 不涉及          | 4±0.1        |
| RM6           | 17.6±0.3    | 14.4±0.3    |           | Φ12.65±0.25  | Φ6.3±0.1     |
| RM7           | 20.3+0/-0.8 | 17.2+0/-0.7 |           | Φ15.05+/-0.3 | Φ7.25+0/-0.3 |
| RM8           | 22.75±0.45  | 19.35±0.35  |           | Φ17.3±0.3    | Φ8.4±0.15    |
| EQ14          | 14.5±0.3    | 9.2±0.2     |           | 12.2±0.3     | 5.8±0.15     |
| PQ26          | 26.5±0.45   | 19±0.45     |           | Φ22.5±0.45   | Φ12±0.2      |
| BPQ20         | 20.5±0.4    | 11.1±0.2    |           | Φ17.7±0.4    | Φ7.4±0.2     |
| LPQ20         | 20.5±0.4    | 14±0.3      |           | Φ18±0.4      | Φ8.8±0.2     |
| LE14.25 (集成磁) | 14.25±0.3   | 10.1±0.25   |           |              | 3.4±0.1      |
| LBQ20 (集成磁)   | 20±0.35     | 12±0.3      | 16.2±0.35 | 8.8±0.2      |              |
| CEQ25-1 (集成磁) | 25±0.4      | 16±0.4      | 21±0.4    | 11±0.2       |              |
| CEQ25-2 (集成磁) | 25±0.4      | 14.7±0.4    | 21.4±0.4  | 9±0.2        |              |

典型磁芯外观图：

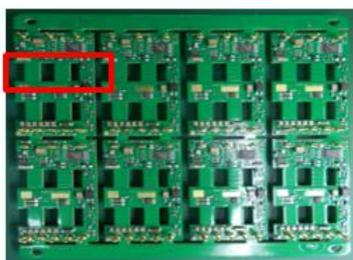


# 模块电源磁芯研磨工艺介绍

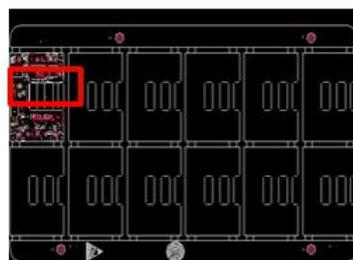
PCB板相关信息:



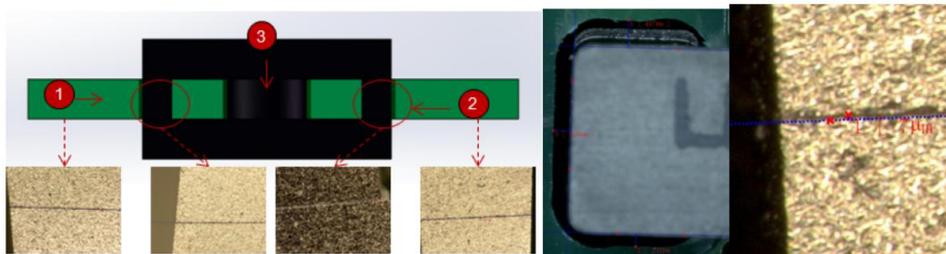
1/4砖:2X3拼板



1/8砖:2X4拼板



1/16砖:2X6拼板



磁芯组装图

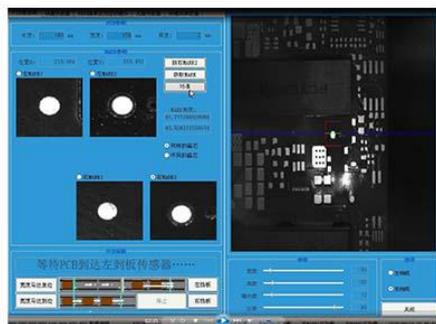
磁芯对位图

胶层厚度切片图



磁芯识别相机

研磨头模块



MARK点识别操作界面

# 模块电源磁芯研磨工艺介绍

特点:

## 高速直线电机，进口伺服系统

采用磁悬浮高速直线电机，全直线驱动主轴。

X、Y 轴直线电机使用进口伺服系统驱动，直线编码器做全闭环控制，表现更高研磨速度及精度。

## 高精度高级相机

2 套高清相机，用于元器件的识别和定位。使用快速不停顿拍摄方法，在对磁芯拍照识别过程中实现高速飞行对中定位，配备光学系统有效 MARK 点、磁芯位置。CCD 辅助编程，实现 MARK 点自动补偿校准定位功能，图像质量好，图像清晰。

## 双工作悬臂设计

升降主轴均采用直线电机直线驱动进行 X/Y 轴的平移运动，Z 轴的旋转运动，两个悬臂互不影响，研磨工位可独立工作。

## 进口光栅尺

直线光栅尺用于 X、Y 轴做全闭环反馈控制。

采用高优质的 PU 材料制造出耐油、高弹性及抗老化胶封。合适的闭合角度和适中的软硬度，保证密封性能和较少的磨擦力。

读数头滑动部分结构采用已被验证为可靠耐用的轴承设计，保证光学感应系统能长期稳定地在光栅尺上畅顺滑行。

## 双研磨头模块化设计

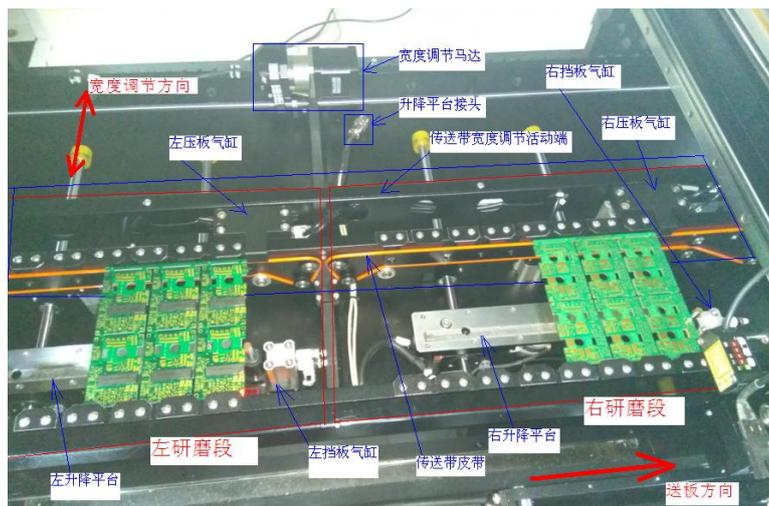
研磨头模组可快速更换. 可以进行 X/Y 轴的平移运动，Z 轴的旋转运动，可进行上、下、左、右、前、后等任意方向做精确研磨动作；

配备压力传感器，过压时有报警提示及运行防护指令动作；

可通过研磨头库参数设置研磨头的位置、速度、高度等参数。

## 运输带:

采用双轨单通道三段运输方式实现双工位同时作业，PCB 板宽度可自动调整，只需在控制软件界面中设置 PCB 板数据。



## 技术参数

|    |      |                        |
|----|------|------------------------|
| 设备 | 设备功能 | 磁芯研磨、智能定位、器件识别及检测、拼板输送 |
|----|------|------------------------|

# 模块电源磁芯研磨工艺介绍

|         |                           |  |
|---------|---------------------------|--|
| 基本规格    | 研磨工位                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、2 个工作悬臂；</li> <li>2、2 个悬臂互不影响，可独立工作；</li> <li>3、2 个研磨工位间轨道独立</li> </ol>   |
|         | 单臂工作范围                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、磁芯尺寸长*宽*高：32.7*23.4*10.4mm~7.52*2.9*4.6mm</li> <li>2、PCB 尺寸长*宽*高不超过 250*250*100mm</li> <li>3、工装/工作行程满足长*宽*高不小于 350*350*150mm</li> </ol>     |
|         | 光学系统                      | 配置 CCD，CCD 辅助编程，能识别 MARK 点、磁芯位置，实现 MARK 点自动补偿校准定位功能，图像质量好，图像清晰，分辨率 $\geq 100$ 万像素。   |
|         | Cycle Time                | $\leq 4s/pcs$ 磁芯，一个动作循环是指研磨 1 个的时间，即 $\geq 900pcs$ 磁芯/h 产量。  |
|         | 研磨头重复定位精度                 | $\pm 0.05mm$   |
|         | 轨道最大夹持 PCB 厚度             | Max=5mm  |
| 磁芯研磨头模组 | 禁布区                       | 0mm，即研磨头的外形尺寸小于磁芯外形尺寸  |
|         | 研磨后的磁芯位置的检测               | 磁芯研磨后，光学系统检测是否对齐。  |
|         | 研磨后回位                     | 磁芯研磨后可以归零位，精度 $\pm 0.5mm$  |
|         | 研磨按压力可调，过压保护              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、研磨力范围 0.1~100N，分辨率<math>\leq 0.1N</math>；</li> <li>2、研磨时，可保持恒力（<math>\pm 1N</math>）进行研磨；</li> <li>3、研磨头上压力显示装置出现过压时报警提示；</li> </ol>         |
|         | 研磨路径                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、可以进行 X/Y 轴的平移运动，Z 轴的旋转运动；</li> <li>2、研磨方向：上、下、左、右、前、后等任意方向；</li> <li>2、研磨按压力、研磨路径和研磨次数可由程序控制；</li> </ol>                                    |
|         | 研磨点位，研磨次数，研磨路径、研磨速度可配置可控制 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、研磨点位可根据导入的点位文件配合 CCD 自动寻找，CCD 识别精度<math>\leq 0.02mm</math>；（现有的用激光检测）</li> <li>2、磁芯研磨速度需要可以任意设定；</li> <li>3、设备上有统一的标准机械定位\电\气接口；</li> </ol> |
|         | 快换                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、吸取研磨头模组可快速更换；</li> <li>2、操作步骤简单；</li> </ol>   |
|         | 顶针机构可调整                   | 在按压研磨时可很好顶住 PCB，并且顶针位置可在 80×80~260×260 调整  |
|         | 输送线工作运载稳定性                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、输送线需连运载最大重量为 5kg 的工件且运行平稳；</li> <li>2、运行停止定位时无明显抖动、震动现象，不得影响工件内器件的位置稳定性</li> </ol>  |